

OPTICAL HEAD DEVICE

Publication number: JP2000187872

Publication date: 2000-07-04

Inventor: TAKAHASHI YUICHI; SAITO YOICHI; MOMOO KAZUO; NAGAOKA JUNJI; KAYAMA HIROSHI

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- International: G11B7/09; G11B7/135; G11B7/09; G11B7/135; (IPC1-7): G11B7/135; G11B7/09

- european:

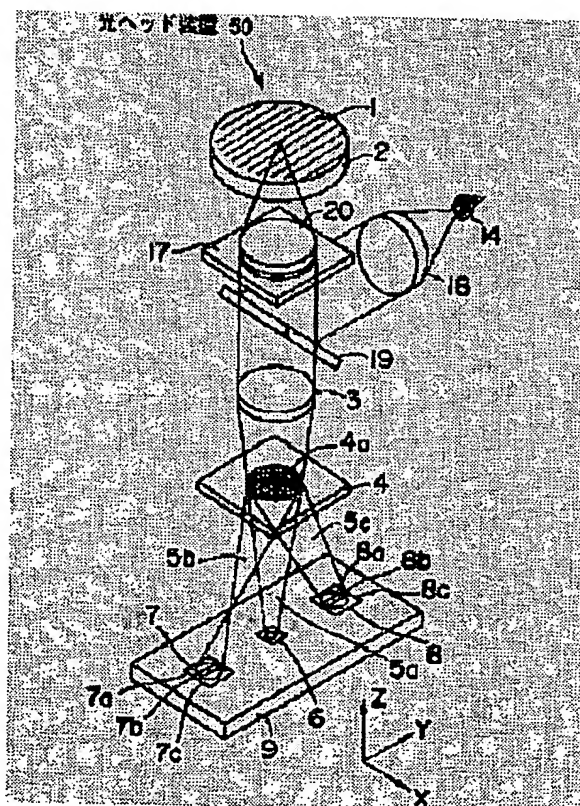
Application number: JP19980360599 19981218

Priority number(s): JP19980360599 19981218

Report a data error here

Abstract of JP2000187872

PROBLEM TO BE SOLVED: To output a highly precise detecting value having low noise content by percentage by preparing a first light detecting part which detects, for a reproducing signal, only zero-order diffracted light generating from a diffraction element and a second light detecting part which detects, for control, an optical part diffracted light other than zero-order diffracted light detected with the first light detecting part. **SOLUTION:** A Fresnel lens is formed of a diffraction grating 4a, + 1st order diffracted light 5b is focused in a position nearer to a diffraction element 4 than a substrate 9, and moreover - 1st order diffracted light 5c being a conjugate wave to + 1st order diffracted light 5b is focused in a position far from the substrate 9 in the point of viewing from the diffraction element 4. And + 1st order diffracted light 5b and - 1st order diffracted light 5c are used for focus control. Zero-order diffracted light 5a from the diffraction element 4 is detected for a reproducing signal only with a light detector 6 provided on the substrate 9, and the detecting value is outputted to a signal processing part. Since zero-order light 5a only has only to be detected with the light detector 6, the miniature light detector 6 which is not divided and different from light detectors 7, 8 which are respectively divided into three parts is used. Also, the speed of data reading is quickened.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(11)特許出願公開番号

特開2000-187872
(P2000-187872A)

(43)公開日 平成12年7月4日(2000.7.4)

(51) $\text{Ln}(\text{Cl})_3$

識別記号

FI

テ-マ-コ-ト・(参考)

G 1 1 B 7/135

G 1 1 B 7/135

Z 5D118

7/09

7/09

A 5D119

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平10-360599

(22)出願日 平成10年12月18日(1998. 12. 18)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 究明者 高橋 雄一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)發明者 齊隆 四一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外2名)

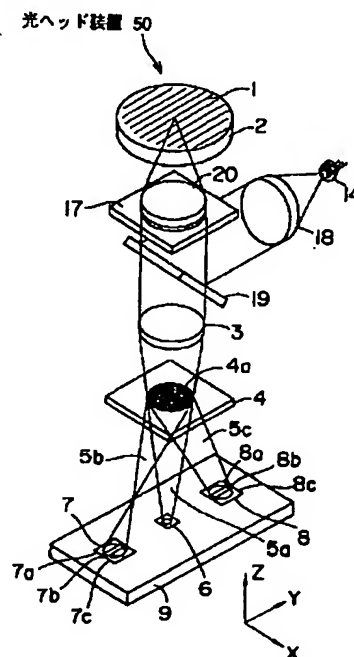
最終頁に絞く

(54) 【発明の名称】 光ヘッド装置

(57) 【要約】

【課題】 光学式情報記録媒体の情報記録面に記録されているデータに基づく光を精度良く検出する光ヘッド装置を提供する。

【解決手段】 本発明の光ヘッド装置は、光学式情報記録媒体の情報記録面に光スポットを照射して、上記情報記録面に記録されているデータに基づく光を再生信号用に検出する光ヘッド装置において、光源と、上記光源より放射される光を光スポットに集光し、集光した光スポットにより光学式情報記録媒体の情報記録面を照射して上記情報記録面に記録されているデータに基づく光を生成する光学部と、上記光学部により生成された光を回折する回折素子と、上記回折素子により生成される0次回折光を再生信号専用に出検する第1光検出部と、上記回折素子により生成される回折光であって、上記第1光検出部で検出される0次回折光以外の回折光を上記光学部の制御用に検出する第2光検出部とを備えることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学式情報記録媒体の情報記録面に光スポットを照射して、上記情報記録面に記録されているデータに基づく光を再生信号用に検出する光ヘッド装置において、

光源と、

上記光源より放射される光を光スポットに集光し、集光した光スポットにより光学式情報記録媒体の情報記録面を照射して上記情報記録面に記録されているデータに基づく光を生成する光学部と、

上記光学部により生成された光を回折する回折素子と、
上記回折素子により生成される0次回折光を再生信号専用に出検する第1光検出部と、

上記回折素子により生成される回折光であって、上記第1光検出部で検出される0次回折光以外の回折光を上記光学部の制御用に検出する第2光検出部とを備えることを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項2】 請求項1に記載の光ヘッド装置において、

上記第1光検出部は、非分割な光検出器で構成されることを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項3】 光学式情報記録媒体の情報記録面に光スポットを照射して、上記情報記録面に記録されているデータに基づく光を再生信号用に検出する光ヘッド装置において、

光源と、

上記光源より放射される光を光スポットに集光し、集光した光スポットにより光学式情報記録媒体の情報記録面を照射して上記情報記録面に記録されているデータに基づく光を生成する光学部と、

上記光学部により生成された光を回折する回折素子と、
上記回折素子により生成される $\pm n$ 次（但し n は自然数）回折光の何れか1つを再生信号専用に出検し、非分割な光検出器で構成される第1光検出部と、

上記回折素子により生成される回折光であって、上記第1検出器により検出される回折光以外の回折光を上記光学部の制御用に検出する第2光検出部を備えることを特徴とする光ヘッド装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CDやDVD等の光学式情報記録媒体である光ディスクへの画像や音声等のデータの記録、及び、光ディスクに記録されている画像や音声等のデータの再生又は消去を行う光ディスク・ドライブの光ヘッド装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、CDやDVD等の光学式情報記録媒体である光ディスクに対して画像や音声等の多量のデータの記録を行い、該光ディスクに記録されている画像や音声等のデータの再生又は消去を行う光ディスク・ド

ライブが普及しつつある。光ディスク・ドライブは、円盤状の光ディスクを回転させながら微小レーザ光スポットを照射してデータの記録又は再生を行う。上記光ディスク・ドライブにおいて、光ディスクの情報記録面に光スポットを照射して、上記情報記録面に記録されているデータに基づく反射光又は透過光を再生信号用に検出する装置を光ヘッド装置という。

【0003】図9は、従来の光ヘッド装置100の構成を示す図である。光ディスク102の情報記録面101には、トラックが渦巻き状に刻まれており、該トラックに沿って画像や音声のデジタルデータが書き込まれている。なお、図9の光ディスク102の情報記録面101には、光スポットの照射されるトラック周辺の拡大図を表す。

【0004】基板109上に設けられる光源114は、半導体レーザであり、所定の偏向方向（以下、第1の偏光方向という）の直線偏光を放射する。光源114から放射された光は、ミラー115によりZ軸方向に反射され、回折素子104に入射する。回折素子104の回折格子104aは、上記第1の偏光方向と直交する向きに配されている。ミラー115を介して入射される光源114からの光は、回折素子104を全透過し、1/4波長板117において円偏光に変換された後に対物レンズ120に入射される。対物レンズ120は、入射光を集光して微小レーザ光スポットをディスク102の情報記録面101上に照射する。

【0005】光ディスク102の情報記録面101からの反射光は、対物レンズ120及び1/4波長板117を介して回折素子104に入射する。上記反射光は、1/4波長板117において再び直線偏光に変換される。直線偏光に変換後の反射光の偏光方向（以下、第2の偏光方向という）は、上記第1の偏光方向と直交する。このため、直線偏光に変換後の反射光は回折素子104において回折される。

【0006】回折格子104aは、フレネルレンズを形成しており、+1次回折光105bが基板109より回折素子104に近い位置で合焦し、かつ、+1次回折光105bに対する共役波である-1次回折光105cが回折素子104から見て基板109よりも遠い位置で合焦するように設計されている。

【0007】上記従来の光ヘッド装置100では、（光検出器107aの出力）+（光検出器107bの出力）+（光検出器107cの出力）、（光検出器108aの出力）+（光検出器108bの出力）+（光検出器108cの出力）、又は、（光検出器107aの出力）+（光検出器107bの出力）+（光検出器107cの出力）+（光検出器108aの出力）+（光検出器108bの出力）+（光検出器108cの出力）を再生信号用の検出値として図示しない信号処理部へ出力する。上記図示しない信号処理部では、上記検

出値に対して復調処理等を実施し、処理後の信号を再生信号としてディスプレイやスピーカ等の出力系に出力する。

【0008】対物レンズ120は、図示しない対物レンズ駆動装置150によりX軸方向及びZ軸方向に調節可能な状態で支持されている。光スポットのフォーカス制御は、周知のスポットサイズ検出法により行う。具体的には、 $((\text{光検出器107aの出力}) + (\text{光検出器107cの出力}) + (\text{光検出器108bの出力})) - ((\text{光検出器107bの出力}) + (\text{光検出器108aの出力}) + (\text{光検出器108cの出力}))$ の値が所定値となるように、対物レンズ駆動装置150により、対物レンズ120のZ軸方向の位置を微調整する。

【0009】光スポットのトラッキング制御は、周知のプッシュプル法により行う。具体的には、 $((\text{光検出器107aの出力}) - (\text{光検出器107cの出力}))$ 、 $((\text{光検出器108cの出力}) - (\text{光検出器108aの出力}))$ 、又は、 $((\text{光検出器107aの出力}) + (\text{光検出器108cの出力})) - ((\text{光検出器107cの出力}) + (\text{光検出器108aの出力}))$ が一定となるように、対物レンズ駆動装置150により対物レンズ120のX軸方向の位置を微調整する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】近年、光ディスク102の記録密度の向上が図られている。光ディスク102の記録密度が高くなると、情報記録面101の単位データに割り当てられる領域（トラック幅及び記録ビット長）が減少する。このため僅かなノイズも再生信号の誤検出の原因となる。従って、光ディスク102の高密度化には、光ディスク装置100において光ディスク102からの反射光を再生信号用に精度良く検出することが要求される。

【0011】上記従来の光ヘッド装置100において、光検出器107a～107c、108a～108cの各出力には、ある一定のレベルの機器ノイズが含まれる。上述するように従来の光ヘッド装置100では、各光検出器107a～107c、108a～108cの出力の加算値を再生信号用の検出値とするため、検出値に多くのノイズを含むことになる。このことは、光ディスク102の記録密度の向上の妨げとなる。

【0012】本発明は、簡単な構成で、光ディスクの情報記録面に記録されているデータに基づく光を精度良く検出する光ヘッド装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の光ヘッド装置は、光学式情報記録媒体の情報記録面に光スポットを照射して、上記情報記録面に記録されているデータに基づく光を再生信号用に検出する光ヘッド装置において、光源と、上記光源より放射される光を光スポットに集光し、集光した光スポットにより光学式情報記録媒体

の情報記録面を照射して上記情報記録面に記録されているデータに基づく光を生成する光学部と、上記光学部により生成された光を回折する回折素子と、上記回折素子により生成される0次回折光を再生信号専用に出検する第1光検出部と、上記回折素子により生成される回折光であって、上記第1光検出部で検出される0次回折光以外の回折光を上記光学部の制御用に検出する第2光検出部とを備えることを特徴とする。

【0014】本発明の第2の光ヘッド装置は、上記第1の光ヘッド装置において、上記第1光検出部は非分割な光検出器で構成されることを特徴とする。

【0015】本発明の第3の光ヘッド装置は、光学式情報記録媒体の情報記録面に光スポットを照射して、上記情報記録面に記録されているデータに基づく光を再生信号用に検出する光ヘッド装置において、光源と、記光源より放射される光を光スポットに集光し、集光した光スポットにより光学式情報記録媒体の情報記録面を照射して上記情報記録面に記録されているデータに基づく光を生成する光学部と、上記光学部により生成された光を回折する回折素子と、上記回折素子により生成される $\pm n$ 次（但しnは自然数）回折光の何れか1つを再生信号専用に出検し、非分割な光検出器で構成される第1光検出部と、上記回折素子により生成される回折光であって、上記第1検出器により検出される回折光以外の回折光を上記光学部の制御用に検出する第2光検出部を備えることを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】（1）実施の形態1

図1は、光ディスク・ドライブの全体構成図である。光学式情報記録媒体である光ディスク2の情報記録面1には、トラックが渦巻き状に刻まれており、該トラックに沿って画像や音声のデジタルデータが書き込まれている。光ディスク・ドライブは、回転制御部43により制御されるモータ42により上記光ディスク2を一定の速度で回転させながら微小レーザ光スポットを照射してデータの記録又は再生を行う。信号処理部41は、光ヘッド装置50から出力される再生信号用の検出値に対して復調処理等を実施し、処理後のデータを再生信号として図示しない表示装置やスピーカ等の出力系に出力する。制御回路40は、光ディスク2の情報記録面1に安定したレーザ光スポットを照射するため、フォーカス制御及びトラッキング制御を行う。

【0017】図2は、光ヘッド装置50の構成を示す斜視図である。光ヘッド装置50は、光ディスク2の情報記録面1からの反射光の内、回折格子4において回折された0次回折光5aを再生信号専用に出検し、+1次回折光5b及び-1次回折光5cをフォーカス制御及びトラッキング制御用に検出することを特徴とする。

【0018】光源14は半導体レーザであり、所定の偏向方向（以下、第1の偏向方向という）の直線偏光を放

射する。光源14より放射された光は、コリメートレンズ18により平行光にされた後に、偏光ビームスプリッタ19によりZ軸方向に反射される。偏光ビームスプリッタ19の偏光膜は、光源14からの光を全反射するように配されている。偏光ビームスプリッタ19において全反射された光源14からの光は、1/4波長板17を透過して円偏光に変換された後に、対物レンズ20に入射する。対物レンズ20は、入射光を集光して光ディスク2の情報記録面1上に微小レーザ光スポットを照射する。

【0019】光ディスク2の情報記録面1からの反射光は、対物レンズ20を透過し、1/4波長板17において再び直線偏光に変換される。直線偏光に変換された反射光の偏向方向（以下、第2の偏光方向という）は、上記第1の偏光方向と直交し、偏光ビームスプリッタ19を全て透過する。偏光ビームスプリッタ19を透過した光は、集光レンズ3により収束しながら回折素子4の回折格子4aに入射する。

【0020】回折格子4aは、フレネルレンズを形成しており、+1次回折光5bが基板9より回折素子4に近い位置で合焦し、かつ、+1次回折光5bに対する共役波である-1次回折光5cが回折素子4から見て基板9よりも遠い位置で合焦するように設計されている。後に説明するように、+1次回折光5b及び-1次回折光5cは、フォーカス制御及びトラッキング制御に用いられる。

【0021】基板9上に設けられる光検出器6は、回折素子4からの0次回折光5aを再生信号専用に出し、検出値を信号処理部41（図1又は図4を参照）に出力する。光検出器6は0次回折光5aのみを検出すればよいと、各々3分割されている光検出器7及び8と異なり、非分割で小型のものを使用することができる。非分割の光検出器6を用いることで、ノイズの少ない高精度な検出値を得ることができる。これにより、光ディスク2の高密度化に対応することができる。また、一般的に小型の光検出器は、光検出の応答性が良好である。このように、小型の光検出器6を用いることで、データの読取速度の高速化に対応することができる。

【0022】また、回折素子4により生成される各回折光には、ある一定のレベルの機器ノイズが含まれるが、回折光の中で一番光量の多い0次回折光5aを再生信号専用に出し、光検出器6により検出することで、検出値のノイズ含有率を少なくすることができる。

【0023】また、図示するように、集光レンズ3により光を収束し、0次回折光5aの光検出器6上に照射される光スポットの径を小さくして輝度を高めることで、光検出器6の応答性を高めることができる。これにより、例えば、汚れや劣化により光源14の発光量が低下した場合や、0次回折光5aの回折素子4の透過効率が低い場合であっても、正確な再生信号の検出を行うこと

ができる。

【0024】なお、図示するように、光検出器6、7、8を同一基板9上に設けることで、光ヘッド装置50の小型化を図ることができる。

【0025】図3に示すように、回折格子4aを、回折素子4に入射する光の回折効率が最大となる方向16と所定の角度をなすように配向することにより、0次回折光5aの回折素子4の透過効率を調整することができる。図3に示す回折格子4aは、図の簡単化のために直線状の格子としているが、同一の機能を発揮するのであれば、異なる形状を採用しても良い。

【0026】図4は、制御回路40及び光ヘッド装置50の構成を示す図である。光ヘッド装置50において、半導体レーザである光源14は、LD駆動回路14aにより駆動される。光ヘッド装置50の構成及び機能については、既に図2の斜視図を用いて説明したため、ここでの重複した説明は省く。図示するように、光検出器6において、再生信号専用に出された0次回折光5aの検出値は、信号処理部41に出力される。

【0027】対物レンズ20は、対物レンズ駆動装置（アクチュエータ）45により支持されている。対物レンズ駆動装置45は、制御回路40により制御され、対物レンズ40のX軸方向及びZ軸方向の位置を微調整する。

【0028】制御回路40は、フォーカス制御として、対物レンズ20を透過した光が光ディスク2の情報記録面1上に所定の径のレーザ光スポットを形成するように、対物レンズ駆動回路45を制御して対物レンズ20のZ軸方向の位置を微調整する。また、制御回路40は、トラッキング制御として、対物レンズ20を透過した光が情報記録面1上の所定位置を照射するように、対物レンズ駆動装置45を制御して対物レンズ20のX軸方向の位置を微調整する。

【0029】制御回路40の実行するフォーカス制御は、周知のスポットサイズ検出法により行う。スポットサイズ検出法は、光ディスク2の面振れ等により光スポットの焦点がディスク2の情報記録面からZ軸方向にずれた場合、光検出器7及び8上の光スポットサイズが変化することを利用するものである。制御回路40において、加算器34の入力端子は、光検出器7a、7b、7cの出力端子に接続されている。加算器35の入力端子は、光検出器8a、7b、8cの出力端子に接続されている。減算器36の入力端子は、加算器34の出力端子及び加算器35の出力端子に接続されている。減算器36の出力端子は、フォーカス駆動回路39に接続されている。フォーカス駆動回路39は、減算器36の出力、即ち、（（光検出器7aの出力）+（光検出器7cの出力）+（光検出器8bの出力））-（（光検出器7bの出力）+（光検出器8aの出力）+（光検出器8cの出力））の値が所定値となるように、対物レンズ駆動装置

45を制御して対物レンズ20のZ軸方向の位置を微調整する。

【0030】また、制御回路40の実行するトラッキング制御は、+1次回折光5b及び-1次回折光5cの少なくとも一方についての情報記録面1に刻まれているトラックに対して垂直な向きに生じる出力差に基づいて、周知のプッシュプル法により行う。制御回路40において、加算器31の入力端子は、光検出器7a及び光検出器8aの出力端子に接続されている。加算器32の入力端子は、光検出器7cおよび光検出器8cの出力端子に接続されている。減算器33の入力端子は、加算器31の出力端子及び加算器32の出力端子に接続されている。減算器33の出力端子は、トラッキング駆動回路38に接続されている。トラッキング駆動回路38は、減算器33の出力、即ち、 $((\text{光検出器7aの出力}) + (\text{光検出器8cの出力})) - ((\text{光検出器7cの出力}) + (\text{光検出器8aの出力}))$ の値を一定に保つように、対物レンズ駆動回路45を制御して対物レンズ20のX軸方向の位置を微調整する。なお、加算器31及び32を除去し、減算器33の入力端子に光検出器7aの出力端子と光検出器7cの出力端子を接続する構成を採用しても良い。また、加算器31及び32を除去し、減算器33の入力端子に光検出器8aの出力端子と光検出器8cの出力端子とを接続する構成を採用しても良い。

【0031】以上、説明するように、光ヘッド装置50では、回折光の内でも光量の多い0次回折光5aを再生信号専用に出検することで、検出値のノイズの含有率を低減することができる。上記0次回折光5aを検出する光検出器6として非分割な光検出器を採用することで、ノイズの少ない高精度な検出値を得ることができる。これにより、光ディスク2の記録密度の増加に対応することができる。更に、小型の光検出器6を用いることで、光検出の応答性を向上するため、データの読取速度の高速化に対応することができる。

【0032】(2)実施の形態1の変形例

図5は、実施の形態1の光ヘッド装置50の変形例に係る光ヘッド装置55の構成を示す斜視図である。光ヘッド装置50と同じ構成物には同じ参照番号を付し、ここでの重複した説明は省く。

【0033】光ヘッド装置55は、上記光ヘッド装置50と同様に、光ディスク2の情報記録面1からの反射光の内、回折格子4において回折された0次回折光13aを再生信号専用に出検し、+1次回折光13b及び-1次回折光13cをフォーカス制御及びトラッキング制御に出検することを特徴とする。上記光ヘッド装置50と同様に、光検出器6として非分割で光検出の応答性の良好な小型の光検出器を採用してノイズの少ない高精度な0次回折光13a（光ディスク2の情報記録面1からの反射光）の検出を可能にし、光ディスク2の高密度化

及びデータの読取速度の高速化に対応する。光ヘッド装置55は、光ヘッド装置50とフォーカス制御及びトラッキング制御の方法を異にする。

【0034】光ディスク2の情報記録面1からの反射光は、偏光ビームスプリッタ19を透過し、集光レンズ3により収束しながら回折素子12の回折格子12aに入射する。回折格子12aは、フレネルレンズを形成しており、+1次回折光13bが回折素子4よりみて基板9より遠い位置で合焦し、+1次回折光13bの共役波である-1次回折光13cが回折素子12から見て基板9よりも遠い位置で合焦するように設計されている。上記+1次回折光13b及び-1次回折光13cは、フォーカス制御及びトラッキング制御に用いられる。

【0035】上記光ヘッド装置55は、上記光ヘッド装置50と同様に、0次回折光13aを光検出器6により検出し、該検出値を再生信号として出力する。光検出器6は、0次回折光13aのみを検出すれば良いため、非分割で小型のものを使用することができる。非分割の光検出器6を用いることで、ノイズの少ない高精度な検出値を得ることができる。これにより、光ディスク2の高密度化に対応することができる。また、一般的に小型の光検出器は、光検出の応答性が良好である。このように、小型の光検出器6を用いることで、データの読取速度の高速化に対応することができる。

【0036】また、回折素子4により生成される各回折光には、ある一定のレベルの機器ノイズが含まれるが、回折光の中で一番光量の多い0次回折光5aを再生信号専用に出検器6により検出することで、検出値のノイズ含有率を少なくすることができる。

【0037】また、図示するように、集光レンズ3により光を収束し、0次回折光13aの光検出器6上に照射される光スポットの径を小さくして輝度を高めることで、光検出器6の応答性を高めることができる。当該構成を採用することで、例えば、汚れや劣化により光源14の発光量が低下した場合や、0次回折光の回折素子4の透過効率が低い場合であっても、正確な再生信号の検出を行うことができる。

【0038】対物レンズ20は、図示しない対物レンズ駆動装置45により支持されている。対物レンズ駆動装置45は、図示しない制御回路40'により制御され、対物レンズ20のZ軸方向及びX軸方向の位置を微調整する。

【0039】なお、既に述べたように、光ヘッド装置55では、0次回折光13aを再生信号専用に出検することを特徴とするため、フォーカス制御及びトラッキング制御を行う対物レンズ駆動装置45及び制御回路40'の構成の説明は省略する。

【0040】光ヘッド装置55では、フォーカス制御を非点収差法により行う。非点収差法は、光ディスク2の面振れにより光スポットの焦点が光ディスク2の情報記

録面1に対してZ軸方向にずれた場合、光検出器10上の光スポットの形状が非点収差により変化することを利用するものである。具体的には、 $((\text{光検出器10aの出力}) + (\text{光検出器10dの出力})) - ((\text{光検出器10bの出力}) - (\text{光検出器10cの出力}))$ の値が一定となるように、制御回路40'により対物レンズ駆動装置45を制御して対物レンズ20のZ軸方向の位置を微調整する。

【0041】光スポットのトラッキング制御は、+1次回折光13b及び-1次回折光13cの少なくとも一方について、情報記録面1に刻まれているトラックに対して垂直な向きに生じる出力差に基づいて、周知のプッシュプル法により行う。具体的には、 $((\text{光検出器11aの出力}) - (\text{光検出器11bの出力})) - ((\text{光検出器10bの出力}) + (\text{光検出器11aの出力})) - ((\text{光検出器10cの出力}) + (\text{光検出器11bの出力}))$ 、又は、 $((\text{光検出器10bの出力}) - (\text{光検出器10cの出力}))$ の値を一定に保つように、制御回路40'により対物レンズ駆動装置45を制御して対物レンズ20のX軸方向の位置を調整する。

【0042】以上、説明するように、光ヘッド装置55では、回折光の内でも光量の多い0次回折光13aを再生信号専用に出検することで、検出値のノイズの含有率を低減することができる。また、上記0次回折光5aを検出する光検出器6として非分割な光検出器を採用することで、ノイズの少ない高精度な検出値を得ることができる。これにより、光ディスク2の高密度化に対応することができる。更に、更に、小型の光検出器6を用いることで、光検出の応答性を向上するため、データの読取速度の高速化に対応することができる。

【0043】(3) 実施の形態2

図6は、実施の形態2に係る光ヘッド装置60の構成を示す図である。光ヘッド装置60では、+1次回折光67bによりフォーカス制御及びトラッキング制御を行い、-1次回折光67cを再生信号専用に出検することを特徴とする。光検出器69として非分割の光検出器を採用して、ノイズの少ない高精度な検出値を得ることを可能にし、光ディスク2の高密度化に伴うデータの読取速度の高速化に対応する。また、光源62と光検出器68、69を同一基板上に設けることで、光ヘッド装置60の小型化を図る。

【0044】基板61上に設けられる光源62は、半導体レーザであり、所定の偏光方向（以下、第1の偏光方向という）の直線偏光を放射する。光源62から放射された光は、ミラー63によりZ軸方向に反射され、回折素子64に入射する。回折素子64の回折格子64aは、上記第1の偏光方向と直交する向きに配されており、上記ミラー63を介して入射された光をそのまま透過して1/4波長板65に入射する。1/4波長板65に入射された光は、円偏光に変換された後に、対物レン

ズ66に入射する。対物レンズ66は、入射光を集光して微小スポット光を光ディスク2の情報記録面1上に照射する。

【0045】対物レンズ66は、図示しない対物レンズ駆動装置46により支持されている。対物レンズ駆動装置46は、図示しない制御回路47により制御され、対物レンズ66のZ軸方向及びX軸方向の位置を微調整する。

【0046】なお、光ヘッド装置60では、-1次回折光67cを再生信号専用に出検することを特徴とするため、フォーカス制御及びトラッキング制御を行う対物レンズ駆動装置46及び制御回路47の構成の説明は省略する。

【0047】光ディスク2の情報記録面1において反射された光は、対物レンズ66を透過し、1/4波長板65において再び直線偏光に変換される。この変換後の光の偏光方向（以下、第2の偏光方向という）は、上記第1の偏光方向と直交し、回折素子64の回折格子64aにおいて回折される。

【0048】回折格子64aは、フレネルレンズを形成しており、+1次回折光67bが回折素子64より見て基板61より遠い位置で合焦し、かつ、+1次回折光67bの共役波である-1次回折光67cが回路素子64から見て基板61よりも遠い位置で合焦するように設計されている。+1次回折光67bは、4分割された光検出器68により検出され、フォーカス制御及びトラッキング制御に用いられる。-1次回折光67cは、再生信号専用に出検する非分割な光検出器69により検出される。

【0049】光ヘッド装置60では、フォーカス制御を非点収差法により行う。具体的には、 $((\text{光検出器68aの出力}) + (\text{光検出器68dの出力})) - ((\text{光検出器68bの出力}) - (\text{光検出器68cの出力}))$ が一定となるように、制御回路47により対物レンズ駆動装置46を制御して対物レンズ66のZ軸方向の位置を微調整する。

【0050】光スポットのトラッキング制御は、+1次回折光5bについて、情報記録面1に刻まれているトラックに対して垂直な向きに生じる出力差に基づいて、周知のプッシュプル法により行う。具体的には、 $((\text{光検出器68bの出力}) - (\text{光検出器68cの出力}))$ の値が一定となるように、制御回路47により対物レンズ駆動装置46を制御して対物レンズ66のX軸方向の位置を微調整する。

【0051】上記光ヘッド装置60は、再生信号専用に出検する-1次回折光67cを光検出器69により検出する。光検出器69は、-1次回折光67cのみを検出すれば良いため、非分割のものを使用することができる。非分割の光検出器69を用いることで、ノイズの少ない高精度な検出値を得ることができる。これにより、光ディスク2の高密度化に対応することができる。また、光源62

と光検出器68、69を同一基板上に設けることで、装置の小型化を図ることができる。

【0052】また、図7に示すように、回折格子64aを、回折素子64に入射する光の偏光方向23（第2の偏光方向）と一致するように配向することにより回折効率を最大にすることができる。

【0053】以上、説明するように、光ヘッド装置60では、-1次回折光67cを再生信号専用に出検する光検出器69として非分割の光検出器を用いることで、光ディスク2の情報記録面1に記録されているデータに基づく光である-1次回折光67cを精度良く検出することが可能となる。これにより、光ディスク2の高密度化に対応することができる。

【0054】（4）実施の形態3

図8は、実施の形態6にかかる光ヘッド装置80の構成を示す図である。光ヘッド装置80は、-1次回折光87cを再生信号専用に出検し、+1次回折光87bによりトラッキング制御を行い、+2次回折光88a及び-2次回折光88bによりフォーカス制御を行うことを特徴とする。光検出器91は再生信号専用により-1次回折光87cを検出するため、非分割の光検出器を採用することができる。光検出器91に非分割な光検出器を採用することで、-1次回折光87cを精度良く検出して光ディスク2の高密度化に対応する。また、光源82と上記±1次回折光87b、87c及び±2次回折光88a、88bを検出する光検出器88、89、91及び92を同一基板上に設けることで、光ヘッド装置80の小型化を図ることができる。

【0055】基板81上に設けられる光源82は、半導体レーザであり、所定の偏光方向（以下、第1の偏光方向という）の直線偏光を放射する。光源から放射された光は、ミラー83によりZ軸方向に反射され、回折格子84に入射する。回折素子84の回折格子84aは、上記第1の偏光方向と直交する向きに配されており、上記ミラー83を介して入射された光をそのまま透過して1/4波長板85に入射する。1/4波長板85に入射された光は、円偏光に変換された後に、対物レンズ86により光ディスク2の情報記録面1上に集光される。

【0056】対物レンズ86は、図示しない対物レンズ駆動装置48により支持されている。また、対物レンズ駆動装置48は、図示しない制御回路49により制御され、対物レンズ86のZ軸方向及びX軸方向の位置を微調整する。

【0057】なお、光ヘッド装置80では、-1次回折光87cを再生信号専用に出検することを特徴とするため、フォーカス制御及びトラッキング制御を行う対物レンズ駆動装置48及び制御回路49の構成の説明は省略する。

【0058】光ディスク2の情報記録面1において反射された光は、対物レンズ86を透過し、1/4波長板8

5において再び直線偏光に変換される。この変換後の光の偏向方向（以下、第2の偏光方向という）は、上記第1の偏光方向と直交し、回折素子84の回折格子84aに入射する。

【0059】回折格子84aは、フレネルレンズを形成しており、+1次回折光87b及び+2次回折光88aが回折素子84より見て基板81より近い位置で合焦し、かつ、+1次回折光87bに対する共役波である-1次回折光87c、及び、+2次回折光88aの共役波である-2次回折光88bが回折素子84から見て基板81よりも遠い位置で合焦するように設計されている。

【0060】上記光ヘッド装置80は、-1次回折光87cを光検出器91により検出し、該検出値を再生信号として出力する。当該構成を採用することで、光検出器91に非分割のものを使用することができる。非分割の光検出器91を採用することで、-1次回折光87cを精度良く検出することができる。

【0061】光スポットのフォーカス制御は、周知のスポットサイズ検出法により行う。具体的には、（（光検出器90aの出力）+（光検出器90cの出力）+（光検出器92bの出力））-（（光検出器90bの出力）+（光検出器92aの出力）+（光検出器92cの出力））の値が所定値となるように、制御回路49により対物レンズ駆動装置48を制御して対物レンズ86のZ軸方向の位置を微調整する。

【0062】光スポットのトラッキング制御は、+1次回折光87bについて、情報記録面1に刻まれているトラックに対して垂直な向きに生じる出力差に基づいて、周知のプッシュプル法により行う。具体的には、（（光検出器89aの出力）-（光検出器89bの出力））の値が一定となるように、制御回路49により対物レンズ駆動装置48を制御して対物レンズ86のX軸方向の位置を微調整する。

【0063】以上、説明するように、光ヘッド装置80では、-1次回折光87cを再生信号専用に出検する光検出器91として非分割の光検出器を用いることで、光ディスク2の情報記録面1に記録されているデータに基づく光である-1次回折光87cを精度良く検出することが可能となる。これにより、光ディスク2の高密度化に対応することができる。また、光源82と上記±1次回折光87b、87c及び±2次回折光88a、88bを検出する光検出器88、89、91及び92を同一基板上に設けることで、光ヘッド装置80の小型化を図ることができる。

【0064】

【発明の効果】本発明の第1の光ヘッド装置は、回折素子により生成される回折光の中で一番光量の多い0次回折光を再生信号専用に出検する構成を採用することで、機器ノイズ等のノイズ含有率の少ない高精度な検出値を出力することができる。これにより、光学式情報記録

体の高密度化に対応することができる。

【0065】本発明の第2の光ヘッド装置は、上記第1の光ヘッド装置において、0次回折光を再生信号専用に検出する第1光検出部を非分割な光検出器で構成することで、ノイズを含む複数の出力を加算することなく、ノイズの含有率の低い高精度な検出値を出力することができる。これにより、光学式情報記録媒体の高密度化に対応することができる。

【0066】本発明の第3の光ヘッド装置は、再生信号の検出用に、非分割な単一の光検出器で構成される第1光検出部を採用することで、ノイズを含む複数の出力を加算することなく、ノイズの含有率の低い高精度な検出値を出力することができる。これにより、光学式情報記録媒体の高密度化に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1に係る光ディスク・ドライブの構成図である。

【図2】 光ヘッド装置の構成図である。

【図3】 回折素子の構成を示す図である。

【図4】 制御回路及び光ヘッド装置の構成図である。*20 回折光

*【図5】 実施の形態1の変形例に係る光ヘッド装置の構成図である。

【図6】 実施の形態2に係る光ヘッド装置の構成図である。

【図7】 回折格子の構成を示す図である。

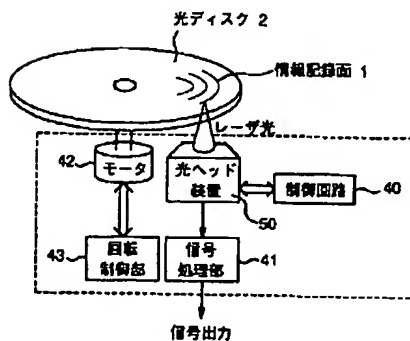
【図8】 実施の形態3に係る光ヘッド装置の構成図である。

【図9】 従来の光ヘッド装置の構成図である。

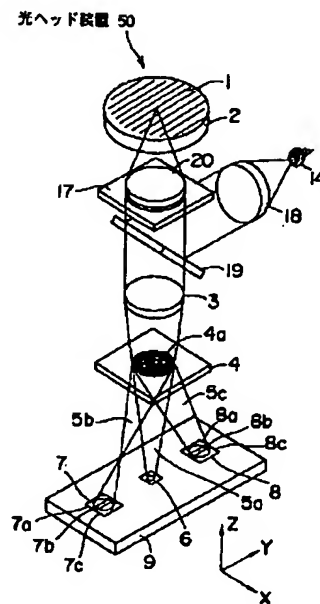
【符号の説明】

1, 101 情報記録面、2; 102 光ディスク、3 集光レンズ、4, 64, 84, 104 回折素子、5 b, 13 b, 67 b, 87 b, 105 b +1次回折光、5 c, 13 c, 67 c, 105 c -1次回折光、6, 7, 8, 10, 11, 89, 90, 91, 92 光検出器、9, 61 基板、12, 14, 62, 82 光源、17, 65, 85, 117 1/4波長板、18 コリメートレンズ、19 偏光ビームスプリッタ、20, 66, 86, 120 対物レンズ、63, 83, 115 ミラー、88 a +2次回折光、88 b -2次回折光

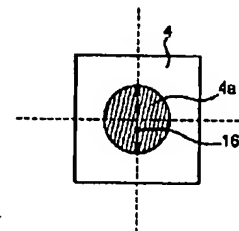
【図1】



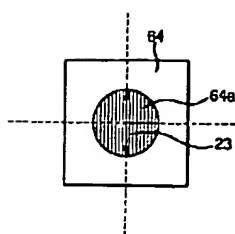
【図2】



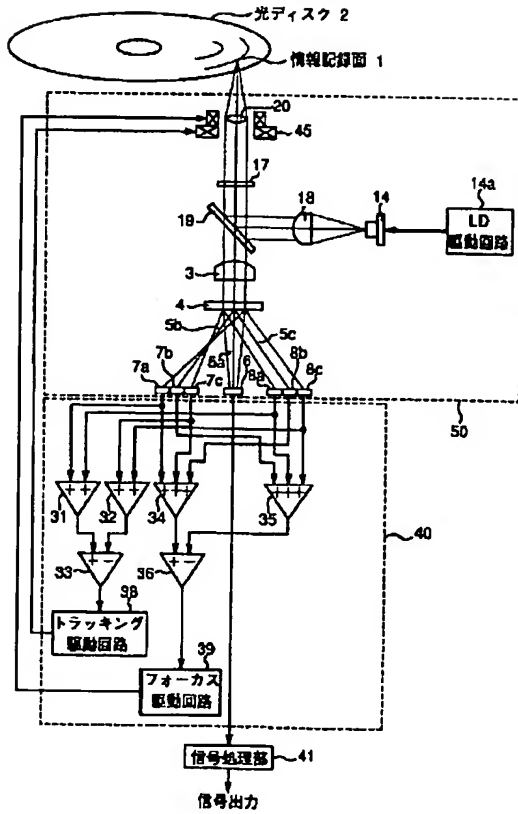
【図3】



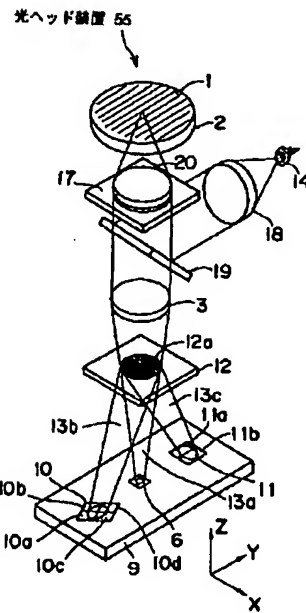
【図7】



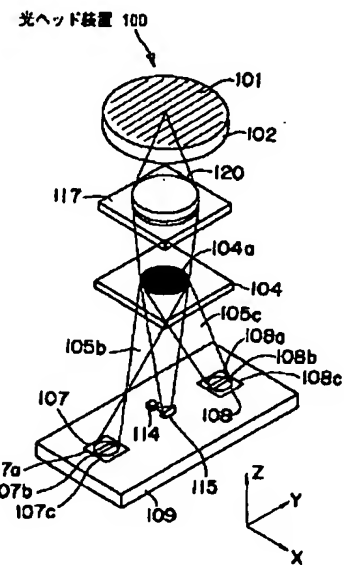
【図4】



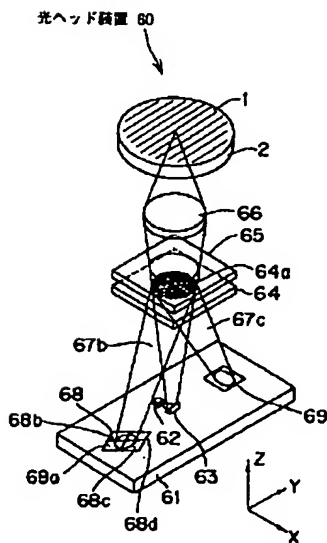
【図5】



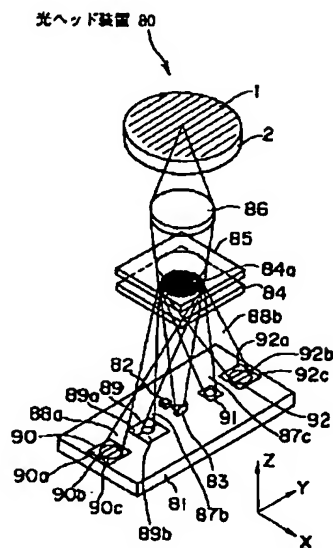
【図9】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 百尾 和雄
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 長岡 淳二
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 香山 博司
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
Fターム(参考) 5D118 AA14 BA01 BB01 BB07 CC15
CD01 CF02
5D119 AA22 BA01 BB01 BB04 KA04
KA08 KA16

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.